

захвата корпуса (в) и глубине пахоты (а), т.е. а+в. Кроме того, за счет деформаций изгиба и кручения, а также под действием сил трения пласт перемещается вперед. Расчеты показывают, что при вспашке 1 га на глубину 30 см только на нерациональные поперечные и продольные перемещения почвы затрачивается энергии до 5 млн. Дж /4-6/.

Энергетическая не рациональность традиционного способа вспашки связана и с конструктивной особенностью отвального плуга - его несимметричностью. Вследствие этого реакция почвы на рабочую поверхность плужного корпуса дает боковую составляющую, которая, передаваясь через полевую доску на стенку борозды, производит ее смятие и вызывает силу трения, величина которой при коэффициенте трения  $\pm 0,5$ , составляет примерно 25 % от общего тягового

сопротивления плуга /5, 7/.

Значительные негативные последствия вызывает еще один конструктивный недостаток - ступенчатое расположение корпусов в плуге. При таком расположении корпусов длина плуга становится зависимой от ширины захвата, причем по сравнению с ней принимает существенно большие значения, так как расстояния между корпусами в продольном направлении в 2-2,5 раза больше, чем ширина захвата. При большой длине плуга (свыше 5-6 корпусов) снижается качество вспашки, так как плуг хуже приспособляется к рельефу поля и поэтому не обеспечивает равномерной глубины обработки. Исследованиями установлено, что при среднеквадратическом отклонении фактической глубины пахоты от заданной, равном 6-9 см, урожайность пшеницы, например, снижается на 20-28 % /8-9/.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1.Тенденция развития обработки почвы в США //Implement and tractor - 1986, №11, p. 16-18.
- 2.Консервирующая или минимальная обработка почвы (проспект США),1984. 3.Моргун Ф.Т., Шикула Н.К. Почвозащитная бесплужная система земледелия и ее техническое обеспечение /Механизация и электрификация сельского хозяйства, 1984, №5. 4.Милащенко Н.Э. Зональные системы земледелия и воспроизводство плодородия почв //Вестник сельскохозяйственной науки, 1987, № 3. 5.Каленин А. Бесплужные технологии - неотвратимое будущее //Журнал агроменеджера - Новое сельское хозяйство.



## TRAKTOR VƏ AVTOMOBİLİN İŞLƏK HİSSƏLƏRİNDƏ YEYİLMƏDƏ DAVAMLILIĞININ ARTIRILMASININ ƏSAS İSTİQAMƏTLƏRİ

M.M.HƏMİDOV, texnika elmləri namizədi  
AzTU

**T**raktor və avtomobillərin işlək hissələrinin işçi səthlərinin yeyilməyə davamlılığının artırılmasının metod və imkanları olduqca müxtəlif olmaqla, maşınların konstruksiya edilməsi layihələndirilmə, hazırlanma və istismarının bütün mərhələləri ilə bağlıdır. Bu sahədə görülən tədbirlər bir necə istiqamətdə aparılır.

Əsas istiqamətlərdən biri kimi hissələrin və qovşaqların xarici təsirə qarşı müqavimətinin artırılmasını göstərmək olar. Buraya rəşional konstruksiya hesabına yeyilməyədavamlı qovşaq yaradılması, yeyilməyə və istiyə davamlı materialların tətbiqi aid edilə bilər. Bu istiqamət baxılan maşın tipi üçün xarakter olan təsirləri nəzərə almaqla qovşaq və mexanizmlərin yeyilməyədavamlılığının artırılmasına im-

kan verən konstruksiya və texnologiya sahəsində bütün yeni nailiyyətləri özündə birləşdirilir. Bu metodlar nəinki yeyilməyədavamlılığının artırılması ilə bağlı konstruktör, texnoloqlar və istismarcıların qarşısında duran vəzifələrə bağlıdır, eyni zamanda lazım gəldikdə məmuların verilmiş texniki xarakteristikasını təmin etməyə, maşınların məhsuldarlığını və cəldhərəkətliyini təmin etməyə, qabaritini və metal tutumunu azaltmağa imkan verir.

Maşınların xarici təsirə qarşı müqavimətinin artırılma metodlarına yeyilməyədavamlı materialların seçilməsini, mexanizmə təsir edən yüklərin azaldılmasını, möhkəmləndirici texnologiyaların tətbiqini, texnoloji irsiyyətin təsirinin istisna edilməsini və s. aid etmək olar.

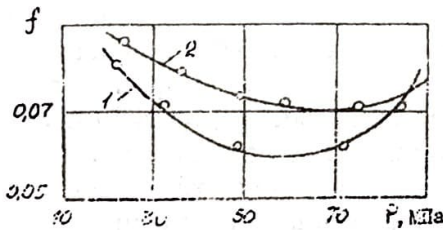


Hissə və qovşaqların yeyilməyə davamlılığının artırılmasının başqa bir yolu onların zərərli təsirlərindən təcrid edilməsidir. Burada səthlərin tozdan və çirkədən mühafizəsi, temperatura və nəmliyə görə xüsusi şərait yaradılması, yeyilməyə davamlı və antikooroziya örtüklərinin tətbiqi və s. kimi metodlar daha xarakteridir.

Yeyilməyə davamlılığın artırılması üçün xərclərin elə bölmək olar ki, ən çox effekt əlavə xərc hesabına yox, rəşional konstruktiv həll hesabına alınsın. Məsələn, sürtünmə qovşağının optimal ölçülərinin seçilməsi onların dəqiqliyinin uzun müddət qalmasını təmin edir; mexanizmin sxeminin və qovuşan səthlər üçün müsaidələrin düzgün seçilməsi uyuşma dövrünü qısaldar; mexanizmin tipinin rəşional seçilməsi və onun yeyilməyə hesabı eyni iş şəraitində daha müntəzəm yeyilməyə nail olmağa və onun çıxış parametrlərinə təsirinə azalmasına imkan verir.

Rəşional konstruksiyanın seçilməsi məmulun çıxış parametrlərinin dəyişməsinə sürtünmə və yeyilmə prosesilə əlaqələndirən hesabata əsaslanmalıdır. Yalnız bu əlaqənin tapılması yeyilmənin çıxış parametrlərinə minimum təsir göstərilməsinin həllinə imkan verir. Konstruksiya eyni zamanda təmirə yararlılıq baxımından (tezyeyilən hissələrin cəld dəyişdirilə bilməsi, diaqnoz təyin edilə bilməsi, yığmasökmə əməliyyatlarının asanlığı) da rəşional olmalıdır.

Qovşağın vəzifəsindən asılı olaraq sürtünmə əmsalı minimum (yastıqlar üçün) və ya maksimum (tormoz qurğuları üçün) olmalıdır. Yükün artması ilə sürtünmə əmsalı minimumdan keçir (şəkil 1), yəni hər bir sürtünmə cütü üçün sürtünmə əmsalının ən kiçik qiymət aldığı yük mövcuddur. Temperatura artdıqda materialların xassələri dəyişir. Buna görə də friksion istiyədavamlılığın təyini böyük əhəmiyyət kəsb edir.



Şəkil 1. Sürtünmə əmsalının yükə asılı olaraq dəyişməsi: 1 - nikel üçün; 2 - xrom üçün.

Sürtünmə qovşağının iş qabiliyyəti əsasən sürtünmə cütünün materiallarından, sürtünmə qovşağının həndəsi xarakte-

ristikalarından və xarici iş şəraitindən asılıdır. Təcrübə göstərir, ki alüminium ərintisi-xrom örtüyü, mis ərintisi-xrom örtüyü, mis ərintisi-alüminium ərintisi, nikel-nikel, plastik kütlə-plastik kütlə, plastik kütlə-tünc (alüminium), tablanmış polad-tablanmış polad kimi sürtünmə cütlərinin yeyilməyə davamlılığı azdır.

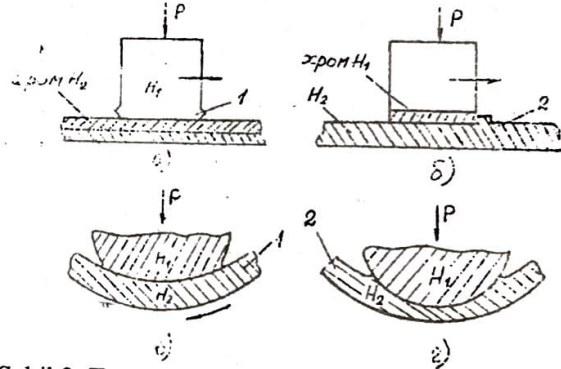
Sürtünmə qovşaqlarının iş qabiliyyəti materialın qovşaqda yerləşmə qaydasından da çox asılıdır. Müxtəlif bərkliyi və sürtünmə sahələri olan sürüşən səthlərdən ibarət qovşaqlarda materialın yerləşməsi ilə bağlı aşağıdakı şərtləri bilmək tövsiyyə olunur:

$$H_1 > H_2 \quad S_1 < S_2$$

$$H_1 < H_2 \quad S_1 < S_2$$

$H_1$  və  $H_2$ -sürtünmə səthlərinin bərkliyi;  $S_1$  və  $S_2$ -sürtünmə sahələrinin sahəsidir.

Birinci şərti ödəyən cüt tərs sürtünmə cütü, ikinci şərti ödəyən cüt isə düz sürtünmə cütü adlanır. Düz cütdə bərk sürüngəc yumşaq səth üzərilə, tərs cütdə isə yumşaq sürüngəc bərk səth üzərilə sürüşür.



Şəkil 2. Tərs (a, b) və düz (b, q) cütler. a, b-irəliləmə hərəkətində; b, q-fırlanma hərəkətində.

Şəkil 2-də irəliləmə və fırlanma hərəkətli qovşaqlar üçün düz və tərs cütlərin sxemləri verilmişdir. Maşınların istismar təcrübəsi və hissələrin stend sınaqları göstərir ki, əks sürtünmə cütləri tutuşmaya qarşı daha davamlıdır və onların səthi az zədələnir. Düz və tərs cütlərin işində fərq ondan ibarətdir ki, ifrat yükləmə zamanı düz cütün bərkliyi az olan elementinin plastik deformasiyası onun normal işinə mane olur, nəticədə sürtünmə əmsalı böyüyür, səth zədələnməsi artır və cütün işdən çıxması sürətlənir. Əks cütlərdə ifrat yükləmə zamanı bərkliyi az olan elementin plastik deformasiyası cütün işinə mane olmur.

«Çevrilmiş cütlerin» tətbiqi də böyük effekt verir. Bu termin antifriksion materialın val üzərinə çəkildiyi, yastığın isə



polladdan hazırlandığı yastıq qovşaqlarının konstruksiya edilməsilə əlaqədar meydana gəlmişdir. Tədqiqat göstərilmişdir ki, val fırlandığı üçün çevrilmiş cütdə val boyuncuğunun bütün səthi boyu yeyilmə bərabər paylanır, bərk icliyin yeyilməsi isə adi icliyə nisbətən az olur.

Çevrilmiş cütlərin tətbiqi üçün əsas maneə antifriksion örtüyün polad val üzərinə çəkilməsinin texnoloji çətinliyindən ibarətdir.

Materiallarla olan tələbləri iqtisadi, texnoloji, istismar və gigiyena tələblərinə bölmək olar.

İqtisadi nöqteyi nəzərdən sürtünmə qovşağının hazırlanması üçün tətbiq olunan materiallar, həmçinin yağlayıcı materiallar defisit və baha olmamalıdır. Bu materiallardan məmulların hazırlanma texnologiyası kifayət qədər sadə olmalıdır.

Texnoloji tələblərə materialın yaxşı emal olunma qabiliyyəti, uyuşma dövrünün qısa olmasını təmin edən kələ-kötürlüyün yaradıla bilməsi məmul hazırlanması üçün texnoloji proseslərin kifayət qədər sadə olması aiddir.

Sürtünmə qovşağının materialları və yağlayıcı materiallar istismar prosesində qovşaq üçün verilmiş sürtünmə əmsalının stabil qiymətini, qısa uyuşma dövründə yaxşı uyuşma qabiliyyətini, tutuşmanın və cızılmanın istisna edilməsini, yüksək korroziyadavamlılığı və yeyilməyədavamlılığı təmin etməlidir. Materiallar verilmiş istismar şəraitində müəyyən iş rejimini təmin edən mexaniki və istilik-fiziki xassələrə malik olmalıdır.

Gigiyena nöqteyi-nəzərindən hissələrin materialları və yağlayıcı materiallar istismar prosesində əhatə edən mühiti çirkləndirən maddələr əmələ gətirməməlidir. Onlar iş zamanı parçalanmamalı zəhərli və pis iyli maddələr əmələ gətirməməlidir.

Qovşaqların konstruktiv və kinematik xarakteristikalarını, onların iş şəraitini təhlil etmədən materialın uğurlu seçilməsi mümkün deyil. Həm də sürtünmə qovşağı üçün material seçilməsində həll olunmalı ən mühüm amil tələb olunan sürtünmə əmsalının və qovşağın verilmiş resursunun təmin edilməsidir.

Sürtünmə qovşaqları üçün material seçilməsinin prinsiplərini müəyyən etmək üçün bu materialların tribotexniki xarakteristikalarına olan əsas tələbləri bilmək lazımdır. Məsələn, xarici sürtünmənin xarak-

ter şərtlərindən biri mikro-tutuşmanın və cızılmanın istisna edilməsidir. Bunun üçün iki əsas tələb-çızılmaya davamlılıq və kiçik tutuşma meyli tələbləri ödənməlidir.

Sürüşmə sürtünməsi qovşaqlarında verilmiş şərait üçün mümkün olan minimum sürtünmə əmsalı və ya minimum yeyilmə təmin edilməlidir. Müəyyən şəraitdə hissələrin sürtünmə səthlərinin qarşılıqlı təsiri ilə seçilməlidir ki, mütləq yeyilməyədavamlılıq təmin edilsin. İntixabi köçürülmə şəraitində iş buna misal ola bilər.

Sürüşmə baş verməyən sükunət sürtünməsi qovşaqları üçün adətən qiymətcə böyük və zaman ərzində sabit sürtünmə əmsalı tələb olunur. Sürüşmə olmadığı üçün belə qovşaqların yeyilməsinə baxmamaq olar. Mikroyerdəyişmə və bir qədər nisbi sürüşmə baş verən sükunət sürtünməsi cütləri üçün (məsələn, ilişmə muftaları) verilmiş sürtünmə əmsalı təmin edilməli, yeyilməyədavamlılıq isə maşın və mexanizmin əksər qovşaqlarının bərabər möhkəmlik və bərabər yeyilməyədavamlılıq şərtinə görə təyin edilməlidir.

Beləliklə, xarici sürüşmə sürtünməsi baş verən bütün qovşaqları aşağıdakı üç əsas tipə bölmək olar:

- hərəkətli (mütəhərrik) qovşaqlar;
- kontaktda olan elementlərinin dövrü sürüşməsi baş verən qovşaqlar;
- qovuşan hissələrin nisbi sürüşməsinin istisna edildiyi qovşaqlar.

*Hərəkətli qovşaqlar.* Bu tip qovşaqlar üçün sürüşmə sürtünməsi və diyirlənmə sürtünməsi xarakteridir. Hərəkətli qovşaqlara müxtəlif tətbiqli diyircəkli yastıqlar və sürüşmə yastıqları, kipləşdiricilər, yönlədicilər, vint-qayka tipli güc ötürücüləri və s. aiddir.

Hərəkətli qovşaqlarda istifadə edilən materiallar qovşağın sərtliyini təmin etmək üçün kifayət qədər mexaniki möhkəmliyə, yaxşı texnoloji xassələrə, cızılmaya qarşı davamlılığa, yüksək uyuşma qabiliyyətinə, verilmiş konstruksiya üçün minimum mümkün olan hərəkət və sükunət sürtünmə əmsalına, maksimum yeyilməyədavamlılığa malik olmalıdır. Həmin materiallar eyni zamanda defisit və baha olmamalıdır.

Hərəkətli qovşağın tribotexniki xassələri tək materialın xassələrindən yox, həm də səthin kələ-kötürlüyündən, yükdən və istifadə olunan yağlayıcı materiallardan asılı olur. Sürtünmə nəzəriyyəsini inkişafı



imkan verir ki, qovşağın seçilmiş materialları və yağlayıcı materiallar üçün sürtünmə prosesində minimum enerji itkisinin təmin edən kələ-kötürlük və yük təyin edilə bilsin.

Kontakda olan elementlərinin dövrü sürüşməsi baş verən sürtünmə qovşaqları. Bu qovşaqların işi zamanı sürtünmə əmsalı sabit olmur və bir sıra aimllərdən-istifadə olunan materiallardan, qovşağın konstruksiyasından, işə salınma tezliyindən və s. asılı olur.

Kinetik enerji ötürən və ya səpələyən belə qovşaqlarda (tormozlar, ilişmə muftaları və s) effektivliyi sürtünmə əmsalının qiyməti və yeyilməyədavamlılığa görə təyin olunan friksion materiallar tətbiq edilir. Məsələn, muftalarda maksimum sürtünmə əmsalına, tormozlarda tormozlanma prosesində alınan orta sürtünmə əmsalına baxılır.

Qovşaqların işinin səlisliyini qiymətləndirmək və sürüşmənin sonunda maksimum qiyməti təyin etmək üçün friksion materialların dinamik sınaqları vasitəsilə sürtünmə momentinin sabillik əmsalı tapılır. Hesabatda aşağıdakı düsturların istifadə edilir:

$$\alpha_{sm} = \frac{M_{or}}{M_{max}}$$

burada  $M_{or}$  və  $M_{max}$  - müvafiq surətdə orta və maksimum sürtünmə momentidir.

$\alpha_{sm}$ -faktiki olaraq dinamik və statik sürtünmə əmsallarının nisbətini ifadə edir. dinamik sürtünmə əmsalı dedikdə nominal

yük və nisbi sürüşmə sürəti zamanı ani sürtünmə əmsalı, statik sürtünmə əmsalı anlayışı altında isə nisbi sürüşmə sürətinin sıfır qiymət aldığı sürtünmə əmsalı nəzərdə tutulur.

Friksion sürtünmə cütələrinin işinin effektivliyini qiymətləndirmək üçün tormozlama effektivliyi əmsalından da istifadə edilir. Bu əmsal sürtünmə momentinin sabillik əmsalının tormozlama vaxtının kvadratına nisbətində ( $\alpha_{sm}/m_f^2$ ) ölçülür.

Sürtünmə əmsalının qiyməti həddən artıq böyük və ya çox kiçik olmalı deyil. Sürtünmə əmsalının qiyməti çox böyük olduqda (məsələn, ilişmə muftalarında) avtomobilin və ya traktorun transmissiyalarında nəzərə çarpacaq dinamik yüklər və ya mühərrikin ifrat yüklənməsi baş verir. Bütün bunlar isə vaxtından qabaq imtinalara səbəb olur. Sürtünmə əmsalının kiçik qiyməti isə işə qoşulma prosesinin uzanmasına, nəticədə qarşılıqlı təsirlənən elementlərin temperaturunun artmasına və onların yeyilməsinə səbəb olur. İlişmə muftalarında adətən  $f=0,3...0,4$  optimal qiymət sayılır.

Energetik yüklənən tormozlarda istifadə edilən friksion materiallar istiyədavamlı olmalı, nəzərə çarpacaq çatlama və ya qabarma baş vermədən çox sayda təkrar qızma və soyumaya dözməli, soyuq və isti halda tutuşmaya yüksək müqavimətli olmalıdır. Göstərilən xassələrlə yanaşı belə materiallar kifayət qədər yeyilməyədavamlı olmalı, əks cismnin (tormoz barabanı, disk və ya qasnağın) çox yeyilməsinə səbəb olmamalı, sükunət sürtünmə əmsalı  $0,2 \leq f \leq 0,5$  olmalıdır.

*Qovuşan hissələrin nisbi sürüşməsinin istisna edildiyi qovşaqlar.* Bu növ qovşaqlara təminatlı gərməli birləşmələr, bolt birləşmələri və s. aiddir. Bu qovşaqların hissələrinin qovuşan səthləri təmirəyararlılıq baxımından yığma, sökmə və istismar zamanı nəzərə çarpacaq dərəcədə zədələnməməlidir. Bunun üçün həmin səthlərdə qoruyucu örtüyün olması təmin edilməlidir. Təminatlı gərməli birləşmələrdə  $f=0,2...0,25$  olduğu üçün mühafizə funksiyasını oksid örtükləri və ya xüsusi çəkilmiş



Şəkil 3. Sürtünən hissələr üçün materialın seçilməsinin nümunəvi sxemi.



örtüklər yerinə yetirə bilər. Qovuşan hissələrin səthlərinin kələ-kötürlüyü və səth təbəqələrinin mexaniki xarakteristikaları elə olmalıdır ki, kontakt zonasında xarici sürtünmə şərtləri yaransın. Yüksək elastiklik modulu olan materiallarda (məsələn, metallarda) plastik deformasiya baş verməsi üçün kontakt səthlərinin nahamarlığı

$R_a \approx 0,125$  mkm məsləhət görülür.

Sürtünmə qovşaqları üçün material seçərkən onun tutuşmaya meyliyini nəzərə almaq lazımdır. Dəmir və dəmir ərintiləri, mis və onun bəzi ərintilərinin tutuşma qabiliyyəti kifayət qədər böyükdür. Bu qrupda çox yüksək tutuşma meyli olan alüminium xüsusi yer tutur.

+++++

## КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ СЕЯЛКИ СУПН-8

К.Г.ЯКУБОВ, Г.И.ВАЛИЕВ, кандидаты технических наук  
АзНИИ «Агромеханика»

**В** настоящее время бахчевые культуры возделываются по различным технологиям, основанным на приспособлении существующей техники для возделывания с. - х. культур. В связи с этим в одних и тех же условиях встречаются отвальная и безотвальная основная обработка почвы, используются колесные и гусеничные тракторы, плуги и плоскорезы, зерновые, кукурузные, овощные, хлопковые сеялки и культиваторы.

За последние годы рекомендованы в производство технология возделывания овоще - бахчевых культур по направляющим щелям и технология возделывания и уборки бахчевых культур по центрирующим бороздам. На основе этих работ во Всесоюзной системе машин на 1986-1995 гг. были предусмотрены варианты технологий и комплексы машин для возделывания бахчевых культур под шифром РТК 64-01, РТК 64-02 и РТК 64-03.

Все известные технологии возделывания бахчевых культур остаются энергоемкими и не отвечающими современным требованиям защиты почв и окружающей среды, а отсутствие специального типажа машин не позволяет повысить эффективность этой отрасли растениеводства.

С этого целью в институте было разработано приспособление к сеялке СУПН-8 для ленточно-гнездового синхронного посева семян бахчевых культур. Для этого сеялка СУПН-8, как базовая, была переоборудована по новой полосовой технологии полосового возделывания бахчевых культур. Из восьми посевных секций, согласно схемы посева  $180 + 100 \times 100$  см,

были оставлены шесть.

Основными узлами приспособления к сеялке СУПН-8 являются:

- две дополнительные рамы (правая и левая);
- измененный привод на высевальные аппараты;
- высевальные диски с группами ячеек и видоизмененным прокладками, устанавливаемыми в высевальные аппараты сеялки;
- механизм установки сеялки в положение дальнего транспорта.

Сеялка СУПН-8 с разработанным приспособлением прошла хозяйственную проверку в колхозе им. Насими К.Исмаиловского района, производственную проверку в крестьянских хозяйствах Волгоградской области Российской Федерации, государственные испытания в ЗакГМИС в 1988 году и рекомендовано к выпуску опытной партией, техдокументация подготовлена и передана в СКБ НИИ «Агромеханика», включена во Всесоюзную систему машин на 1986...1995 гг. под шифром РТК 64-03, позиция Р.32.03.1.

Сеялка СУПН-8, переоборудованная для проведения синхронного гнездового посева семян бахчевых культур, была дополнительно оснащена устройством локального внесения гербицидов при посеве. В отличие от ленточного способа внесения гербицидов при локальном способе предусматривается внесение гербицидов непосредственно в гнездо на площади  $0,3 \times 0,3$  м<sup>2</sup>. При таком варианте ширина защитной зоны и длина опрыскиваемой полосы составляет 0,3 м, остальная часть